PART8 反発係数２

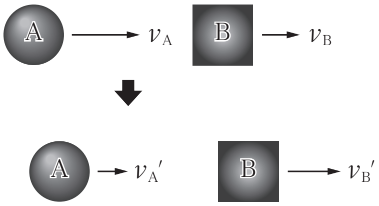
目標　運動する物体が 2 つの場合の，反発係数の定義を確認しましょう。

Chapter1　反発係数（2物体の場合）

2物体が運動する場合の反発係数（はねかえり係数）

速度 v_A の物体 A と速度 v_B の物体 B が衝突して，物体 A の速度が $v_A{}'$，物体 B の速度が $v_B{}'$ となった場合，物体 A と物体 B との間の反発係数 e は

(e ：反発係数　v_A ，v_B ：衝突前の速度 [m/s]　　$v_A{}'$，$v_B{}'$：衝突後の速度 [m/s])



なお，この式は

または

とも書ける。

重要
ここでは 2 物体が運動している場合の**反発係数**について学びます。

重要
2 物体が運動している場合の反発係数は，衝突前の**相対速度**の大きさに対する，衝突後の相対速度の大きさの比です。

重要
$e = 1$：**弾性衝突**
$0 \leqq e < 1$：**非弾性衝突**
$e = 0$：**完全非弾性衝突**

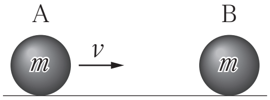
重要
一般には，衝突の前後でエネルギーは**保存しません！** $e = 1$ の場合だけが「例外」です。

まとめ

反発係数は，衝突前後の**相対速度**の大きさの比

Chapter2　演習問題

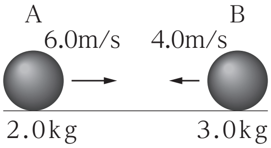
問1　質量 m の物体Aが右向きに速さ v で進み，静止していた質量 m の物体Bに弾性衝突した。衝突後の物体Bの速度を求めよ。



ここがPOINT

衝突の問題では
①　運動量保存則
②　反発係数の式
の２つを考えます。

問2　ある直線上を，質量2.0 kgの物体Aは右向きに6.0 m/sで進み，質量3.0 kgの物体Bは左向きに4.0 m/sで進んでいる。物体Aと物体Bが衝突した後，物体Aは左向きに3.0 m/sの速度になった。衝突後の物体Bの速度を求めよ。また，反発係数を求めよ。ただし，運動はすべて一直線上であるとし，右向きを正方向とする。



< Note >

第 3 講　PART8　確認問題

問 1　ある直線上を，質量 0.20 kg の小球 A が右向きに速さ 40 m/s で進んでいる。質量 0.10 kg の小球 B が左向きに速さ 20 m/s で進み，小球 A と衝突した。小球 A と小球 B の間の反発係数 e が次のような値であったとき，衝突後の小球 A と小球 B のそれぞれの運動として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

(1)　$e = 0.50$

①　小球 A：右向きに速さ 10 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 40 m/s

②　小球 A：右向きに速さ 40 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 10 m/s

③　小球 A：左向きに速さ 10 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 40 m/s

④　小球 A：左向きに速さ 40 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 10 m/s

(2)　$e = 0.25$

①　小球 A：右向きに速さ 15 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 30 m/s

②　小球 A：右向きに速さ 30 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 15 m/s

③　小球 A：左向きに速さ 15 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 30 m/s

④　小球 A：左向きに速さ 30 m/s
　　小球 B：右向きに速さ 15 m/s

問 2　ある直線上を運動する質量の等しい 2 つの小球 A, B がある。小球 A は右向きに速さ $2v$ で進み，右向きに速さ v で進んでいた小球 B と弾性衝突した。衝突後の小球 A と小球 B のそれぞれの運動として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。ただし，$v > 0$ とする。

① 小球 A：右向きに速さ $\frac{1}{2}v$　小球 B：右向きに速さ $\frac{3}{2}v$

② 小球 A：右向きに速さ $\frac{3}{2}v$　小球 B：右向きに速さ $\frac{1}{2}v$

③ 小球 A：右向きに速さ v　小球 B：右向きに速さ $2v$

④ 小球 A：左向きに速さ v　小球 B：右向きに速さ $2v$

第３講　運動量と保存則

PART1　運動量

問１　35kg・m/s

問２　A　12kg・m/s

B　－12kg・m/s

PART2　力積

問１　1.0×10^3N・s

問２　－40N・s

問３　力積　1.0×10^2N・s

平均の力　10N

PART3　運動量と力積の関係

問１　－9.0N・s

問２　25m/s

PART4　運動量保存則

0

PART5　運動量保存則(平面内の場合)

$\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$

PART6　合体・分裂

問１　1.8m/s

問２　0.10m/s

PART7　反発係数１

問１　0.40

問２　$\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

PART8　反発係数２

問１　v

問２　物体Ｂの速度　2.0m/s

反発係数　0.50

第 3 講　PART8　確認問題　解答

問 1

(1)　①

解説：

衝突後の小球 A, B の速度を v_A, v_B とする。(右向きを正)

運動量保存則より

$0.20 \cdot 40 + 0.10 \cdot (-20) = 0.20 \cdot v_A + 0.10 \cdot v_B$ … ①

反発係数 $e = 0.50$ より

$v_A - v_B = -0.50 \cdot \{40 - (-20)\}$ … ②

①, ②より $v_A = 10$[m/s]，　$v_B = 40$[m/s]

(2)　①

解説：

衝突後の小球 A, B の速度を v_A, v_B とする。(右向きを正)

運動量保存則より

$0.20 \cdot 40 + 0.10 \cdot (-20) = 0.20 \cdot v_A + 0.10 \cdot v_B$ … ①

反発係数 $e = 0.25$ より

$v_A - v_B = -0.25 \cdot \{40 - (-20)\}$ … ②

①, ②より $v_A = 15$[m/s]，　$v_B = 30$[m/s]

問 2

③

解説：

小球 A，B の質量を m，衝突後の小球 A，B の速度を v_A，v_B とする。(右向きを正)

運動量保存則より

$m \cdot 2v + m \cdot v = m \cdot v_A + m \cdot v_B$ … ①

弾性衝突であるから，反発係数 $e = 1$ より

$v_A - v_B = -1 \cdot (2v - v)$ … ②

①，②より $v_A = v$，　$v_B = 2v$